

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 08-228296

(43)Date of publication of application : 03.09.1996

(51)Int.Cl. H04N 1/60
 G06T 1/00
 G09G 5/06
 H04N 1/48
 // G03G 15/01

(21)Application number : 07-031198

(71)Applicant : RICOH CO LTD

(22)Date of filing : 20.02.1995

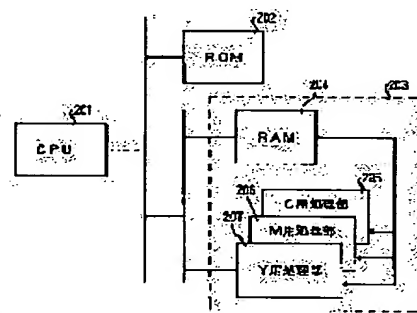
(72)Inventor : KOMATSU MANABU
 ONEDA SHOGO
 SUZUKI HIROAKI
 KUBOZONO HIROKI
 MORIMOTO ETSURO

(54) COLOR CONVERTER

(57)Abstract:

PURPOSE: To calculate an output on a grating point efficiently by outputting a color equivalent to the utmost even against an input from the outside of color reproduction of the image forming device and an input color space is divided minutely and the number of gratings is more increased.

CONSTITUTION: In the first case where grating points on a 3-dimension input color space are within a color reproduction area, an actual relation of input and output in the color image forming device is simulated. In the 2nd case where grating points are at the outside of color reproduction, simulation is conducted so that the input at the outside of color reproduction area and in the vicinity in the color image forming device is made corresponded to the input output of the color image forming device. Then an output of each grating point is calculated respectively by a CPU 201.



LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

14.12.2000

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of extinction of right]

THIS PAGE BLANK (USPTO)

Copyright (C); 1998,2000 Japanese Patent Office

THIS PAGE BLANK (USPTO)

(19)日本国特許庁 (J P)

(12) 公 開 特 許 公 報 (A)

(11)特許出願公開番号

特開平8-228296

(43)公開日 平成8年(1996)9月3日

| (51)Int.Cl. ⁶ | 識別記号 | 庁内整理番号 | F I | 技術表示箇所 |
|------------------------------|------|---------|---------------|--------|
| H 0 4 N 1/60 | | | H 0 4 N 1/40 | D |
| G 0 6 T 1/00 | | 9377-5H | G 0 9 G 5/06 | |
| G 0 9 G 5/06 | | | G 0 3 G 15/01 | S |
| H 0 4 N 1/48 | | | G 0 6 F 15/66 | 3 1 0 |
| // G 0 3 G 15/01 | | | H 0 4 N 1/46 | A |
| 審査請求 未請求 請求項の数9 O L (全 18 頁) | | | | |

(21)出願番号 特願平7-31198

(22)出願日 平成7年(1995)2月20日

(71)出願人 000006747

株式会社リコー

東京都大田区中馬込1丁目3番6号

(72)発明者 小松 学

東京都大田区中馬込1丁目3番6号 株式会社リコー内

(72)発明者 大根田 章吾

東京都大田区中馬込1丁目3番6号 株式会社リコー内

(72)発明者 鈴木 博嗣

東京都大田区中馬込1丁目3番6号 株式会社リコー内

(74)代理人 弁理士 酒井 宏明

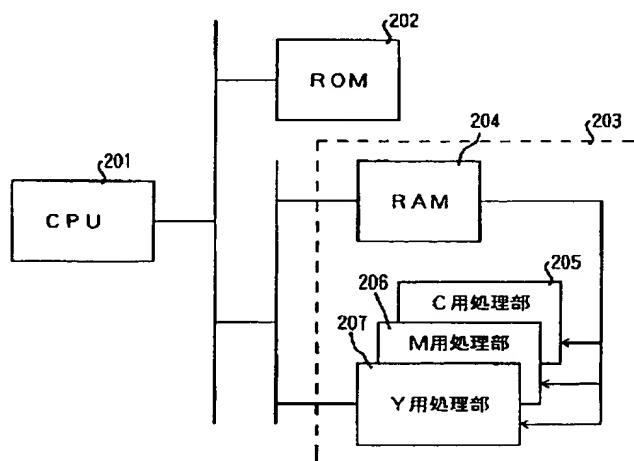
最終頁に続く

(54)【発明の名称】 色変換装置

(57)【要約】

【目的】 画像形成装置の色再現域外の入力に対してもできる限り同等な色の出力を可能とすると共に、入力色空間を細分割して格子点を多くとった場合でも、格子点上の出力値を効率よく算出する。

【構成】 三次元入力色空間上の格子点が色再現域内である第1の場合に、カラー画像形成装置における実際の入出力の関係をシミュレーションし、前記格子点が色再現域外である第2の場合に、カラー画像形成装置の色再現域外およびその近傍の入力を前記カラー画像形成装置の入出力の関係に対応させるようにシミュレーションして、格子点出力値をそれぞれ算出するCPU201を具備する。



【特許請求の範囲】

【請求項 1】 任意の三次元入力色空間におけるカラー画像形成装置の出力値を、立体図形に区分分割された前記三次元入力色空間上の格子点に設定された格子点出力値を補間することにより色変換を実行する色変換装置において、前記格子点が前記カラー画像形成相違の色再現域に含まれるか否かを判断し、前記格子点が前記色再現域内である第 1 の場合に、前記カラー画像形成装置における実際の入出力の関係をシミュレーションし、前記格子点が前記色再現域外である第 2 の場合に、前記カラー画像形成装置の色再現域外およびその近傍の入力を前記カラー画像形成装置の入出力の関係に対応させるようにシミュレーションして、格子点出力値をそれぞれ算出する算出手段を具備することを特徴とする色変換装置。

【請求項 2】 任意の三次元入力色空間におけるカラー画像形成装置の出力値を、立体図形に区分分割された前記三次元入力色空間上の格子点に設定された格子点出力値を補間することにより色変換を実行する色変換装置において、前記格子点が前記カラー画像形成装置の色再現域に含まれるか否かを判断し、前記格子点が前記色再現域内である第 1 の場合に、前記カラー画像形成装置における実際の入出力の関係をシミュレーションし、前記格子点が前記色再現域外である第 2 の場合に、前記格子点上の出力値を変数とし、前記カラー画像形成装置の色再現域外およびその近傍の入力を前記カラー画像形成装置の入出力データを用い、全体の色変換結果の再現誤差（色差）が最小となるように、変数とした前記格子点上の出力値を変動させて、格子点出力値をそれぞれ算出する算出手段を具備することを特徴とする色変換装置。

【請求項 3】 任意の三次元入力色空間におけるカラー画像形成装置の出力値を、立体図形に区分分割された前記三次元入力色空間上の格子点に設定された格子点出力値を補間することにより色変換を実行する色変換装置において、前記カラー画像形成装置の色再現域内に属する格子点情報を記憶しておく第 1 の記憶手段と、前記カラー画像形成装置の色再現域外にある格子点上の出力値の複数パターンを記憶しておく第 2 の記憶手段と、前記三次元入力色空間上の格子点が前記カラー画像形成装置の色再現域に含まれるか否かを判断し、前記格子点が前記色再現域内である第 1 の場合に、前記カラー画像形成装置における実際の入出力の関係をシミュレーションし、前記格子点が前記色再現域外である第 2 の場合に、前記カラー画像形成装置の色再現域外およびその近傍の入力を前記カラー画像形成装置の入出力の関係に対応させるようにシミュレーションして、格子点出力値をそれぞれ算出する算出手段とを備え、前記第 2 の記憶手段に記憶されている何れかのパターンおよび前記第 1 の記憶手段に記憶されている格子点情報を読み出し、前記算出手段により算出された格子点出力値に基づいて色変換を実行することを特徴とする色変換装置。

【請求項 4】 任意の三次元入力色空間におけるカラー画像形成装置の出力値を、立体図形に区分分割された前記三次元入力色空間上の格子点に設定された格子点出力値を補間することにより色変換を実行する色変換装置において、前記カラー画像形成装置の色再現域内に属する格子点情報を記憶しておく第 1 の記憶手段と、前記カラー画像形成装置の色再現域外にある格子点上の出力値の複数パターンを記憶しておく第 2 の記憶手段と、前記三次元入力色空間上の格子点が前記カラー画像形成装置の色再現域に含まれるか否かを判断し、前記格子点が前記色再現域内である第 1 の場合に、前記カラー画像形成装置における実際の入出力の関係をシミュレーションし、前記格子点が前記色再現域外である第 2 の場合に、前記格子点上の出力値を変数とし、前記カラー画像形成装置の色再現域外およびその近傍の入力を前記カラー画像形成装置の入出力データを用い、全体の色変換結果の再現誤差（色差）が最小となるように、変数とした前記格子点上の出力値を変動させて、格子点出力値をそれぞれ算出する算出手段とを備え、前記第 2 の記憶手段に記憶されている何れかのパターンおよび前記第 1 の記憶手段に記憶されている格子点情報を読み出し、前記算出手段により算出された格子点出力値に基づいて色変換を実行することを特徴とする色変換装置。

【請求項 5】 任意の三次元入力色空間におけるカラー画像形成装置の出力値を、立体図形に区分分割された前記三次元入力色空間上の格子点に設定された格子点出力値を補間することにより色変換を実行する色変換装置において、前記カラー画像形成装置の色再現域内に属する格子点情報を記憶しておく第 1 の記憶手段と、前記カラー画像形成装置の色再現域外および一部色再現域内にある格子点上の出力値を一時的に記憶する第 2 の記憶手段と、前記色再現域内の属する格子点の中から希望の格子点を選択させ、その格子点の処理方法を選択させる選択手段と、前記選択手段により選択された処理情報を記憶させておく第 3 の記憶手段と、前記選択手段で選択された格子点情報を前記第 3 の記憶手段から読み出し、前記カラー画像形成装置の色再現域に含まれるか否かを判断し、前記格子点が前記色再現域内である第 1 の場合に、前記カラー画像形成装置における実際の入出力の関係をシミュレーションし、前記格子点が前記色再現域外である第 2 の場合に、前記カラー画像形成装置の色再現域外およびその近傍の入力を前記カラー画像形成装置の入出力の関係に対応させるようにシミュレーションして、格子点出力値をそれぞれ算出し、これを前記第 2 の記憶手段に記憶させる算出手段とを備え、前記第 1 の記憶手段および前記第 2 の記憶手段に記憶されている格子点情報を読み出し、前記算出手段により算出された格子点出力値に基づいて色変換を実行することを特徴とする色変換装置。

【請求項 6】 任意の三次元入力色空間におけるカラー

画像形成装置の出力値を、立体図形に区分分割された前記三次元入力色空間上の格子点に設定された格子点出力値を補間することにより色変換を実行する色変換装置において、前記カラー画像形成装置の色再現域内に属する格子点情報を記憶しておく第 1 の記憶手段と、前記カラー画像形成装置の色再現域外および一部色再現域内にある格子点上の出力値を一時的に記憶する第 2 の記憶手段と、前記色再現域内の属する格子点の中から希望の格子点を選択させ、その格子点の処理方法を選択させる選択手段と、前記選択手段により選択された処理情報を記憶させておく第 3 の記憶手段と、前記選択手段で選択された格子点情報を前記第 3 の記憶手段から読み出し、前記カラー画像形成装置の色再現域に含まれるか否かを判断し、前記格子点が前記色再現域内である第 1 の場合に、前記カラー画像形成装置における実際の入出力の関係をシミュレーションし、前記格子点が前記色再現域外である第 2 の場合に、前記格子点上の出力値を変数とし、前記カラー画像形成装置の色再現域外およびその近傍の入力を前記カラー画像形成装置の入出力データを用い、全体の色変換結果の再現誤差（色差）が最小となるように、

変数とした前記格子点上の出力値を変動させて、格子点出力値をそれぞれ算出する算出手段とを備え、前記第 1 の記憶手段および前記第 2 の記憶手段に記憶されている格子点情報を読み出し、前記算出手段により算出された格子点出力値に基づいて色変換を実行することを特徴とする色変換装置。

【請求項 7】 任意の三次元入力色空間におけるカラー画像形成装置の出力値を、立体図形に区分分割された前記三次元入力色空間上の格子点に設定された格子点出力値を補間することにより色変換を実行する色変換装置において、前記カラー画像形成装置の色再現域内に属する格子点情報を記憶しておく第 1 の記憶手段と、前記カラー画像形成装置の色再現域外および一部色再現域内にある格子点上の出力値を一時的に記憶する第 2 の記憶手段と、前記カラー画像形成装置の色再現域内格子点の処理情報を一時的に記憶する第 3 の記憶手段と、入力されたカラー画像信号の情報を一時的に記憶しておく第 4 の記憶手段と、前記第 4 の記憶手段に記憶されている画像データから複数の領域に分割された入力色空間のどの領域に属するかを検出し、該領域毎に画素数をカウントしてカラーマップを作成し、該カラーマップと前記カラー画像形成装置の色再現域を比較し、色再現域外の格子点の中で入力画像を出力するのに必要な格子点を選択し、該格子点を前記第 3 の記憶手段に記憶させ、さらに、前記格子点が前記カラー画像形成装置の色再現域に含まれるか否かを判断し、前記格子点が前記色再現域内である第 1 の場合に、前記カラー画像形成装置における実際の入出力の関係をシミュレーションし、前記格子点が前記色再現域外である第 2 の場合に、前記カラー画像形成装置の

装置の入出力の関係に対応させるようにシミュレーションして、格子点出力値をそれぞれ算出し、これを前記第 2 の記憶手段に記憶させる算出手段とを備え、前記第 1 の記憶手段および前記第 2 の記憶手段に記憶されている格子点情報を読み出し、前記算出手段により算出された格子点出力値に基づいて色変換を実行することを特徴とする色変換装置。

【請求項 8】 任意の三次元入力色空間におけるカラー画像形成装置の出力値を、立体図形に区分分割された前記三次元入力色空間上の格子点に設定された格子点出力値を補間することにより色変換を実行する色変換装置において、前記カラー画像形成装置の色再現域内に属する格子点情報を記憶しておく第 1 の記憶手段と、前記カラー画像形成装置の色再現域外および一部色再現域内にある格子点上の出力値を一時的に記憶する第 2 の記憶手段と、前記カラー画像形成装置の色再現域内格子点の処理情報を一時的に記憶する第 3 の記憶手段と、入力されたカラー画像信号の情報を一時的に記憶しておく第 4 の記憶手段と、前記第 4 の記憶手段に記憶されている画像データから複数の領域に分割された入力色空間のどの領域に属するかを検出し、該領域毎に画素数をカウントしてカラーマップを作成し、該カラーマップと前記カラー画像形成装置の色再現域を比較し、色再現域外の格子点の中で入力画像を出力するのに必要な格子点を選択し、該格子点を前記第 3 の記憶手段に記憶させ、さらに、前記格子点が前記カラー画像形成装置の色再現域に含まれるか否かを判断し、前記格子点が前記色再現域内である第 1 の場合に、前記カラー画像形成装置における実際の入出力の関係をシミュレーションし、前記格子点が前記色再現域外である第 2 の場合に、前記格子点の出力値を変数として、前記カラー画像形成装置の色再現域外およびその近傍の入力を前記カラー画像形成装置の入出力データを用い、全体の色変換結果の再現誤差（色差）が最小となるように、変数とした前記格子点算出し、これを前記第 2 の記憶手段に記憶させる算出手段とを備え、前記第 1 の記憶手段および前記第 2 の記憶手段に記憶された格子点情報を読み出し、前記算出手段により算出された格子点出力値に基づいて色変換を実行することを特徴とする色変換装置。

【請求項 9】 任意の三次元入力色空間におけるカラー画像形成装置の出力値を、立体図形に区分分割された前記三次元入力色空間上の格子点に設定された格子点出力値を補間することにより色変換を実行する色変換装置において、前記カラー画像形成装置の色再現域内に属する格子点情報を記憶しておく第 1 の記憶手段と、前記カラー画像形成装置の色再現域外および一部色再現域内にある格子点上の出力値を一時的に記憶する第 2 の記憶手段と、前記カラー画像形成装置の色再現域内格子点の処理情報を一時的に記憶する第 3 の記憶手段と、色選択用のカラーパッチデータが記憶されている第 4 の記憶手段

と、前記カラー画像形成装置の色再現域外および近傍の色を表示し色選択を行うための表示選択手段と、前記表示選択手段に出力された前記カラー画像形成装置の色再現域外および近傍の色に対応する色を、前記第4の記憶手段に記憶してあるカラーパッチを前記カラー画像形成装置に出力し、希望のカラーパッチを選択させ、その選択情報を前記第3の記憶手段に記憶し、前記選択された希望の格子点を算出し、さらに、前記格子点が前記カラー画像形成装置の色再現域に含まれるか否かを判断し、前記格子点が前記色再現域内である第1の場合に、前記カラー画像形成装置における実際の入出力の関係をシミュレーションし、前記格子点が前記色再現域外である第2の場合に、前記格子点上の出力値を変数とし、前記カラー画像形成装置の色再現域外およびその近傍の入力を前記カラー画像形成装置の入出力データを用い、全体の色変換結果の再現誤差（色差）が最小となるように、変数とした前記格子点上の出力値を変動させて、格子点出力値をそれぞれ算出し、これを前記第2の記憶手段に記憶させる算出手段とを備え、前記第1の記憶手段および前記第2の記憶手段に記憶された格子点情報を読み出し、前記算出手段により算出された格子点出力値に基づいて色変換を実行することを特徴とする色変換装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【産業上の利用分野】本発明は、カラー画像信号を入力して画像形成用のカラー画像データに変換し、出力する色変換装置に関し、より詳細には、画像形成装置の色再現域（gamut）外の入力カラー画像を略同等色で出力するための色変換装置に関する。

【0002】

【従来の技術】従来から、カラー画像信号の色補正等を実行する色変換装置としてメモリマップを用いたものが知られている。このメモリマップを用いた色変換装置に関連する参考技術文献として、例えば、第1に特公昭58-16180号公報に開示されている「メモリ装置における信号補間方法」、第2に特開平5-75848号公報に開示されている「補間方式および色補正方法」、第3に特開平5-284346号公報に開示されている「色変換装置」がある。

【0003】上記第1の方法にあつては、補間処理に三次元の色信号空間内での基本立体である単位立方体を設定し、この単位立方体を複数の四面体に分割し、補正対象の点がいずれかの四面体であるかを判別し、該判別された四面体についての各頂点における出力信号から補正計算を行うものである。

【0004】また、上記第2の方法にあつては、XYZ空間を複数の三角柱に分割し、該複数の三角柱から、与えられたX、Y、Z座標を含む1つの三角柱を選択し、該選択された三角柱に設定されている出力値を補間するものである。

【0005】また、上記第3の装置にあつては、三次元色空間の一個の立方体あるいは直方体を2のべき乗数個の領域に分割して色変換を実行するものである。

【0006】

【発明が解決しようとする課題】しかしながら、上記に示されるような従来の色変換装置やその方法にあつては、入力色空間を画像形成装置の色再現域に圧縮する場合に、画像形成装置の色再現域外の入力に対して、画像形成装置から出力される色が入力色とかけ離れてしまう、すなわち、色再現域外の入力における色再現性に問題点があつた。

【0007】また、上記に加え、以下に示すような問題点があつた。すなわち、第1に、入力色空間を細分割して格子点を多くすると、格子点上の出力値を算出するための処理時間が膨大になる、第2に、画像形成装置の色再現域形状が歪んでいる場合、入力色空間の分割数を少なくすると高精度の色変換ができない、第3に、入力色空間を画像形成装置の色再現空間に圧縮する際に圧縮条件を自由に適応させて変更することができない、第4に、色再現域最外郭近傍および外部、色空間全体の圧縮ができない、第5に、入力されたカラー画像に対応した最適な色空間全体の圧縮が行われず、使用しない格子点上の出力値を算出するために処理時間がかかる、第6に、ユーザーが実際の出力色をモニタしながら的確に設定することができない、という問題点が存在した。

【0008】本発明は、上記に鑑みてなされたものであつて、画像形成装置の色再現域外の入力に対してもできる限り同等な色の出力を可能とすると共に、入力色空間を細分割して格子点を多くとった場合でも、格子点上の出力値を効率よく算出することを第1の目的とする。

【0009】また、本発明は、画像形成装置の色再現域外の入力に対してもできる限り同等な色の出力を可能とすると共に、画像形成装置の色再現域形状が歪んでいる場合、入力色空間の分割数が少ない場合であっても、高精度の色変換を実現することを第2の目的とする。

【0010】また、本発明は、画像形成装置の色再現域外の入力に対してもできる限り同等な色の出力を可能とすると共に、入力色空間を画像形成装置の色再現空間に圧縮する場合に、その圧縮方向や圧縮率等の圧縮パラメータをその都度的確に変更可能にすることを第3の目的とする。

【0011】また、本発明は、画像形成装置の色再現域外の入力に対してもできる限り同等な色の出力を可能とすると共に、色再現域最外郭近傍および外部の圧縮に加え、色空間全体の圧縮率等を設定可能にすることを第4の目的とする。

【0012】また、本発明は、画像形成装置の色再現域外の入力に対してもできる限り同等な色の出力を可能とすると共に、入力されたカラー画像に対応した最適な色空間全体の圧縮を効率的に可能とさせることを第5の目

的とする。

【0013】また、本発明は、画像形成装置の色再現域外の入力に対してもできる限り同等な色の出力を可能とすると共に、ユーザーにより、入力色空間の圧縮を実際の出力色を見ながら的確に設定可能とすることを第6の目的とする。

【0014】

【課題を解決するための手段】上記の目的を達成するために、請求項1に係る色変換装置にあっては、任意の三次元入力色空間におけるカラー画像形成装置の出力値を、立体図形に区分分割された前記三次元入力色空間上の格子点に設定された格子点出力値を補間することにより色変換を実行する色変換装置において、前記格子点が前記カラー画像形成相違の色再現域に含まれるか否かを判断し、前記格子点が前記色再現域内である第1の場合に、前記カラー画像形成装置における実際の入出力の関係をシミュレーションし、前記格子点が前記色再現域外である第2の場合に、前記カラー画像形成装置の色再現域外およびその近傍の入力を前記カラー画像形成装置の入出力の関係に対応させるようにシミュレーションして、格子点出力値をそれぞれ算出する算出手段を備えたものである。

【0015】また、請求項2に係る色変換装置にあっては、任意の三次元入力色空間におけるカラー画像形成装置の出力値を、立体図形に区分分割された前記三次元入力色空間上の格子点に設定された格子点出力値を補間することにより色変換を実行する色変換装置において、前記格子点が前記カラー画像形成装置の色再現域に含まれるか否かを判断し、前記格子点が前記色再現域内である第1の場合に、前記カラー画像形成装置における実際の入出力の関係をシミュレーションし、前記格子点が前記色再現域外である第2の場合に、前記格子点上の出力値を変数とし、前記カラー画像形成装置の色再現域外およびその近傍の入力を前記カラー画像形成装置の入出力データを用い、全体の色変換結果の再現誤差（色差）が最小となるように、変数とした前記格子点上の出力値を変動させて、格子点出力値をそれぞれ算出する算出手段を備えたものである。

【0016】また、請求項3に係る色変換装置にあっては、任意の三次元入力色空間におけるカラー画像形成装置の出力値を、立体図形に区分分割された前記三次元入力色空間上の格子点に設定された格子点出力値を補間することにより色変換を実行する色変換装置において、前記カラー画像形成装置の色再現域内に属する格子点情報を記憶しておく第1の記憶手段と、前記カラー画像形成装置の色再現域外にある格子点上の出力値の複数パターンを記憶しておく第2の記憶手段と、前記三次元入力色空間上の格子点が前記カラー画像形成装置の色再現域に含まれるか否かを判断し、前記格子点が前記色再現域内である第1の場合に、前記カラー画像形成装置における

実際の入出力の関係をシミュレーションし、前記格子点が前記色再現域外である第2の場合に、前記カラー画像形成装置の色再現域外およびその近傍の入力を前記カラー画像形成装置の入出力の関係に対応させるようにシミュレーションして、格子点出力値をそれぞれ算出する算出手段とを備え、前記第2の記憶手段に記憶されている何れかのパターンおよび前記第1の記憶手段に記憶されている格子点情報を読み出し、前記算出手段により算出された格子点出力値に基づいて色変換を実行するものである。

【0017】また、請求項4に係る色変換装置にあっては、任意の三次元入力色空間におけるカラー画像形成装置の出力値を、立体図形に区分分割された前記三次元入力色空間上の格子点に設定された格子点出力値を補間することにより色変換を実行する色変換装置において、前記カラー画像形成装置の色再現域内に属する格子点情報を記憶しておく第1の記憶手段と、前記カラー画像形成装置の色再現域外にある格子点上の出力値の複数パターンを記憶しておく第2の記憶手段と、前記三次元入力色空間上の格子点が前記カラー画像形成装置の色再現域に含まれるか否かを判断し、前記格子点が前記色再現域内である第1の場合に、前記カラー画像形成装置における実際の入出力の関係をシミュレーションし、前記格子点が前記色再現域外である第2の場合に、前記格子点上の出力値を変数とし、前記カラー画像形成装置の色再現域外およびその近傍の入力を前記カラー画像形成装置の入出力データを用い、全体の色変換結果の再現誤差（色差）が最小となるように、変数とした前記格子点上の出力値を変動させて、格子点出力値をそれぞれ算出する算出手段とを備え、前記第2の記憶手段に記憶されている何れかのパターンおよび前記第1の記憶手段に記憶されている格子点情報を読み出し、前記算出手段により算出された格子点出力値に基づいて色変換を実行するものである。

【0018】また、請求項5に係る色変換装置にあっては、任意の三次元入力色空間におけるカラー画像形成装置の出力値を、立体図形に区分分割された前記三次元入力色空間上の格子点に設定された格子点出力値を補間することにより色変換を実行する色変換装置において、前記カラー画像形成装置の色再現域内に属する格子点情報を記憶しておく第1の記憶手段と、前記カラー画像形成装置の色再現域外および一部色再現域内にある格子点上の出力値を一時的に記憶する第2の記憶手段と、前記色再現域内の属する格子点の中から希望の格子点を選択させ、その格子点の処理方法を選択させる選択手段と、前記選択手段により選択された処理情報を記憶させておく第3の記憶手段と、前記選択手段で選択された格子点情報を前記第3の記憶手段から読み出し、前記カラー画像形成装置の色再現域に含まれるか否かを判断し、前記格子点が前記色再現域内である第1の場合に、前記カラー

画像形成装置における実際の入出力の関係をシミュレーションし、前記格子点が前記色再現域外である第2の場合に、前記カラー画像形成装置の色再現域外およびその近傍の入力を前記カラー画像形成装置の入出力の関係に対応させるようにシミュレーションして、格子点出力値をそれぞれ算出し、これを前記第2の記憶手段に記憶させる算出手段とを備え、前記第1の記憶手段および前記第2の記憶手段に記憶されている格子点情報を読み出し、前記算出手段により算出された格子点出力値に基づいて色変換を実行するものである。

【0019】また、請求項6に係る色変換装置にあっては、任意の三次元入力色空間におけるカラー画像形成装置の出力値を、立体図形に区分分割された前記三次元入力色空間上の格子点に設定された格子点出力値を補間することにより色変換を実行する色変換装置において、前記カラー画像形成装置の色再現域内に属する格子点情報を記憶しておく第1の記憶手段と、前記カラー画像形成装置の色再現域外および一部色再現域内にある格子点上の出力値を一時的に記憶する第2の記憶手段と、前記色再現域内の属する格子点の中から希望の格子点を選択させ、その格子点の処理方法を選択させる選択手段と、前記選択手段により選択された処理情報を記憶させておく第3の記憶手段と、前記選択手段で選択された格子点情報を前記第3の記憶手段から読み出し、前記カラー画像形成装置の色再現域に含まれるか否かを判断し、前記格子点が前記色再現域内である第1の場合に、前記カラー画像形成装置における実際の入出力の関係をシミュレーションし、前記格子点が前記色再現域外である第2の場合に、前記格子点上の出力値を変数とし、前記カラー画像形成装置の色再現域外およびその近傍の入力を前記カラー画像形成装置の入出力データを用い、全体の色変換結果の再現誤差（色差）が最小となるように、変数とした前記格子点上の出力値を変動させて、格子点出力値をそれぞれ算出する算出手段とを備え、前記第1の記憶手段および前記第2の記憶手段に記憶されている格子点情報を読み出し、前記算出手段により算出された格子点出力値に基づいて色変換を実行するものである。

【0020】また、請求項7に係る色変換装置にあっては、任意の三次元入力色空間におけるカラー画像形成装置の出力値を、立体図形に区分分割された前記三次元入力色空間上の格子点に設定された格子点出力値を補間することにより色変換を実行する色変換装置において、前記カラー画像形成装置の色再現域内に属する格子点情報を記憶しておく第1の記憶手段と、前記カラー画像形成装置の色再現域外および一部色再現域内にある格子点上の出力値を一時的に記憶する第2の記憶手段と、前記カラー画像形成装置の色再現域内格子点の処理情報を一時的に記憶する第3の記憶手段と、入力されたカラー画像信号の情報を一時的に記憶しておく第4の記憶手段と、前記第4の記憶手段に記憶されている画像データから複

数の領域に分割された入力色空間のどの領域に属するかを検出し、該領域毎に画素数をカウントしてカラーマップを作成し、該カラーマップと前記カラー画像形成装置の色再現域を比較し、色再現域外の格子点の中で入力画像を出力するのに必要な格子点を選択し、該格子点を前記第3の記憶手段に記憶させ、さらに、前記格子点が前記カラー画像形成装置の色再現域に含まれるか否かを判断し、前記格子点が前記色再現域内である第1の場合に、前記カラー画像形成装置における実際の入出力の関係をシミュレーションし、前記格子点が前記色再現域外である第2の場合に、前記カラー画像形成装置の色再現域外およびその近傍の入力を前記カラー画像形成装置の入出力の関係に対応させるようにシミュレーションして、格子点出力値をそれぞれ算出し、これを前記第2の記憶手段に記憶させる算出手段とを備え、前記第1の記憶手段および前記第2の記憶手段に記憶されている格子点情報を読み出し、前記算出手段により算出された格子点出力値に基づいて色変換を実行するものである。

【0021】また、請求項8に係る色変換装置にあっては、任意の三次元入力色空間におけるカラー画像形成装置の出力値を、立体図形に区分分割された前記三次元入力色空間上の格子点に設定された格子点出力値を補間することにより色変換を実行する色変換装置において、前記カラー画像形成装置の色再現域内に属する格子点情報を記憶しておく第1の記憶手段と、前記カラー画像形成装置の色再現域外および一部色再現域内にある格子点上の出力値を一時的に記憶する第2の記憶手段と、前記カラー画像形成装置の色再現域内格子点の処理情報を一時的に記憶する第3の記憶手段と、入力されたカラー画像信号の情報を一時的に記憶しておく第4の記憶手段と、前記第4の記憶手段に記憶されている画像データから複数の領域に分割された入力色空間のどの領域に属するかを検出し、該領域毎に画素数をカウントしてカラーマップを作成し、該カラーマップと前記カラー画像形成装置の色再現域を比較し、色再現域外の格子点の中で入力画像を出力するのに必要な格子点を選択し、該格子点を前記第3の記憶手段に記憶させ、さらに、前記格子点が前記カラー画像形成装置の色再現域に含まれるか否かを判断し、前記格子点が前記色再現域内である第1の場合に、前記カラー画像形成装置における実際の入出力の関係をシミュレーションし、前記格子点が前記色再現域外である第2の場合に、前記格子点の出力値を変数として、前記カラー画像形成装置の色再現域外およびその近傍の入力を前記カラー画像形成装置の入出力データを用い、全体の色変換結果の再現誤差（色差）が最小となるように、変数とした前記格子点算出し、これを前記第2の記憶手段に記憶させる算出手段とを備え、前記第1の記憶手段および前記第2の記憶手段に記憶された格子点情報を読み出し、前記算出手段により算出された格子点出力値に基づいて色変換を実行するものである。

【0022】また、請求項9に係る色変換装置にあっては、任意の三次元入力色空間におけるカラー画像形成装置の出力値を、立体図形に区分分割された前記三次元入力色空間上の格子点に設定された格子点出力値を補間することにより色変換を実行する色変換装置において、前記カラー画像形成装置の色再現域内に属する格子点情報を記憶しておく第1の記憶手段と、前記カラー画像形成装置の色再現域外および一部色再現域内にある格子点上の出力値を一時的に記憶する第2の記憶手段と、前記カラー画像形成装置の色再現域内格子点の処理情報を一時的に記憶する第3の記憶手段と、色選択用のカラーパッチデータが記憶されている第4の記憶手段と、前記カラー画像形成装置の色再現域外および近傍の色を表示し色選択を行うための表示選択手段と、前記表示選択手段に出力された前記カラー画像形成装置の色再現域外および近傍の色に対応する色を、前記第4の記憶手段に記憶してあるカラーパッチを前記カラー画像形成装置に出力し、希望のカラーパッチを選択させ、その選択情報を前記第3の記憶手段に記憶し、前記選択された希望の格子点を算出し、さらに、前記格子点が前記カラー画像形成装置の色再現域に含まれるか否かを判断し、前記格子点が前記色再現域内である第1の場合に、前記カラー画像形成装置における実際の入出力の関係をシミュレーションし、前記格子点が前記色再現域外である第2の場合に、前記格子点上の出力値を変数とし、前記カラー画像形成装置の色再現域外およびその近傍の入力を前記カラー画像形成装置の入出力データを用い、全体の色変換結果の再現誤差（色差）が最小となるように、変数とした前記格子点上の出力値を変動させて、格子点出力値をそれぞれ算出し、これを前記第2の記憶手段に記憶させる算出手段とを備え、前記第1の記憶手段および前記第2の記憶手段に記憶された格子点情報を読み出し、前記算出手段により算出された格子点出力値に基づいて色変換を実行するものである。

【0023】

【作用】本発明の色変換装置（請求項1）は、画像形成装置の色再現域内に属する格子点のみについて、実際の入出力カラーパッチの測定値で構築したシミュレータを用い、 $L^*a^*b^*$ データをカラー画像を形成するインク制御量CMYに変換する。また、画像形成装置の色再現域外に属する格子点については、格子点出力値を画像形成装置が出力できない色に対応したCMY値を仮定に定めたシミュレータを用い、 $L^*a^*b^*$ データをカラー画像を形成するインク制御量CMYに変換する。これにより、画像形成装置の色再現域外の入力に対して略同等色の出力色が得られる。また、入力色空間を細分割し格子点を多くとった場合であっても、格子点上の出力値を算出するための膨大な演算をなくし、その処理時間を短縮させる。

【0024】また、本発明の色変換装置（請求項2）

は、画像形成装置の色再現域内に属する格子点のみについて、実際の入出力カラーパッチの測定値で構築したシミュレータを用い、 $L^*a^*b^*$ データをカラー画像を形成するインク制御量CMYに変換する。また、画像形成装置の色再現域外に属する格子点については、画像形成装置の色再現域外の入力が画像形成装置の出力と対応するように作為的に作成した入出力データを用い、全体の色変換結果の再現誤差（色差）が最小となるように変数パラメータとして設定した格子点出力値を変動させて、 $L^*a^*b^*$ データをカラー画像を形成するインク制御量CMYに変換する。これにより、画像形成装置の色再現域外の入力に対して略同等色の出力色が得られる。また、画像形成装置の色再現域の形状が歪んでいる場合、入力色空間の分割数が少ない場合であっても、高精度な色変換を実現する。

【0025】また、本発明の色変換装置（請求項3）は、画像形成装置の色再現域内に含まれる格子点の格子点情報（格子点出力値）は変動しない記憶領域（固定領域）としての第1の記憶手段に記憶させ、画像形成装置の色再現域外にある格子点の格子点情報（格子点出力値）は再設定あるいは選択が可能な記憶領域（変動領域）としての第2の記憶手段に記憶させておき、これら第1の記憶手段および第2の記憶手段に記憶されている格子点情報を読み出し、上記第1の発明の処理、すなわち、格子点の再現域内外に応じシミュレーションして求めた格子点出力値に基づいて色変換処理を実行することにより、画像形成装置の色再現域外の入力に対しても略同等色の出力色が得られる。また、入力色空間を画像形成装置の色再現空間に圧縮する場合において、その圧縮方向や圧縮率等のパラメータを自由に変更可能にさせる。

【0026】また、本発明の色変換装置（請求項4）は、画像形成装置の色再現域内に含まれる格子点の格子点情報（格子点出力値）は変動しない記憶領域（固定領域）としての第1の記憶手段に記憶させ、画像形成装置の色再現域外にある格子点の格子点情報（格子点出力値）は再設定あるいは選択が可能な記憶領域（変動領域）としての第2の記憶手段に記憶させておき、これら第1の記憶手段および第2の記憶手段に記憶されている格子点情報を読み出し、上記第2の発明の処理、すなわち、格子点の再現域内外に応じシミュレーションして求めた格子点出力値に基づいて色変換処理を実行することにより、画像形成装置の色再現域外の入力に対しても略同等色の出力色が得られる。また、入力色空間を画像形成装置の色再現空間に圧縮する場合において、その圧縮方向や圧縮率等のパラメータを自由に変更可能にさせる。

【0027】また、本発明の色変換装置（請求項5）は、ユーザーが、固定データとして扱っていた色再現域内の格子点の中から希望の格子点を選択する。そして、

色再現域外の格子点と色再現域内の選択された格子点の出力値を、その都度設定できるようにし、上記第1の発明の処理、すなわち、格子点の再現域内外に応じシミュレーションして求めた格子点出力値に基づいて色変換処理を実行することによって求めた値を第2の記憶手段に記憶させる。次いで、第3の記憶手段に記憶されている処理情報を参照して、色再現域内の格子点出力値データを重複しないように読み出し、色変換処理を実行することにより、画像形成装置の色再現域外の入力に対しても略同等色の出力色が得られる。また、色再現域最外郭近傍および外部の圧縮だけでなく、色空間全体の圧縮を可能とさせ、さらにその度合いをユーザーにより選択可能とさせる。

【0028】また、本発明の色変換装置（請求項6）

は、ユーザーが、固定データとして扱っていた色再現域内の格子点の中から希望の格子点を選択する。そして、色再現域外の格子点と色再現域内の選択された格子点の出力値を、その都度設定できるようにし、上記第2の発明の処理、すなわち、格子点の再現域内外に応じシミュレーションして求めた格子点出力値に基づいて色変換処理を実行することによって求めた値を第2の記憶手段に記憶させる。次いで、第3の記憶手段に記憶されている処理情報を参照して、色再現域内の格子点出力値データを重複しないように読み出し、色変換処理を実行することにより、画像形成装置の色再現域外の入力に対しても略同等色の出力色が得られる。また、色再現域最外郭近傍および外部の圧縮だけでなく、色空間全体の圧縮を可能とさせ、さらにその度合いをユーザーにより選択可能とさせる。

【0029】また、本発明の色変換装置（請求項7）

は、入力されたカラー画像信号データを第4の記憶手段に記憶させておき、算出手段は、そのデータが複数の領域に分割された入力色空間のどの領域に属するかを検出し、前記領域毎に画素数をカウントしてカラーマップを作成する。また、算出手段は、このカラーマップと画像形成装置の色再現域とを比較し、色再現域外の格子点の中で入力画像を出力するのに必要な格子点を選択し、これを第3の記憶手段に記憶しておく。さらに、算出手段は、色再現域外における入力画像データが分布する空間の内側（放射線軸方向）にある分割空間を選択し、これを第3の記憶手段に記憶しておく。そして、この第3の記憶手段に記憶されている格子点上の出力値は、上記第1の発明の処理、すなわち、格子点の再現域内外に応じシミュレーションして求めた格子点出力値に基づいて色変換処理を実行することによって求めた値を第2の記憶手段に記憶させる。次いで、第3の記憶手段に記憶されている処理情報を参照して、色再現域内の格子点出力値データを重複しないように読み出し、色変換処理を実行することにより、画像形成装置の色再現域外の入力に対しても略同等色の出力色が得られる。また、入力された

カラー画像に対応した最適な色空間全体の圧縮を可能とさせる。さらに、使用しない格子点上の出力値は算出されないで、全体の処理時間が短縮される。

【0030】また、本発明の色変換装置（請求項8）

は、入力されたカラー画像信号データを第4の記憶手段に記憶させておき、算出手段は、そのデータが複数の領域に分割された入力色空間のどの領域に属するかを検出し、前記領域毎に画素数をカウントしてカラーマップを作成する。また、算出手段は、このカラーマップと画像形成装置の色再現域とを比較し、色再現域外の格子点の中で入力画像を出力するのに必要な格子点を選択し、これを第3の記憶手段に記憶しておく。さらに、算出手段は、色再現域外における入力画像データが分布する空間の内側（放射線軸方向）にある分割空間を選択し、これを第3の記憶手段に記憶しておく。そして、この第3の記憶手段に記憶されている格子点上の出力値は、上記第2の発明の処理、すなわち、格子点の再現域内外に応じシミュレーションして求めた格子点出力値に基づいて色変換処理を実行することによって求めた値を第2の記憶手段に記憶させる。次いで、第3の記憶手段に記憶されている処理情報を参照して、色再現域内の格子点出力値データを重複しないように読み出し、色変換処理を実行することにより、画像形成装置の色再現域外の入力に対しても略同等色の出力色が得られる。また、入力されたカラー画像に対応した最適な色空間全体の圧縮を可能とさせる。さらに、使用しない格子点上の出力値は算出されないで、全体の処理時間が短縮される。

【0031】また、本発明の色変換装置（請求項9）

は、ユーザーが色再現域内の格子点の中から希望の格子点を選択し、これを第3の記憶手段に記憶しておく。選択された格子点は、上記請求項2の処理により格子点出力値が算出され、その値を第2の記憶手段に記憶しておく。また、表示選択手段に出力させた画像形成装置の色再現域外および近傍の色に対応する色を、第4の記憶手段に記憶されているカラーパッチデータを用いて画像形成装置で出力させたカラーパッチをユーザーが選択する。この選択されたパッチの色はL a b値が定まっているので、画像形成装置の色再現域外および近傍の入力に対応した画像形成装置のユーザーの好みの出力色が決まる。そして、第1の記憶手段および第2の記憶手段に記憶してある情報を読み出し、格子点出力値に基づいて色変換を実行する。これにより、画像形成装置の色再現域外の入力に対しても略同等色の出力色が得られる。また、ユーザーは自分で実際に色を確認しながら、入力色空間の圧縮を自由に設定する。

【0032】

【実施例】

（色変換処理例）以下、本発明に係る色変換装置の実施例を添付図面を参照して説明する。図1は、本発明に係る色変換処理の概念として入力色空間（XYZ空間）で

ある立体図形を同種類の立体ブロックに分割した例を示す説明図である。図1に示すとおり、任意の入力色空間であるXYZ空間を同種類の立体図形（本実施例では、立方体とする）に分割する。さらに、入力されたX、Y、Zそれぞれの座標における出力Pの値を求める場合、入力されたX、Y、Z座標を含む立方体を選択し、該選択された立方体の8点の頂点上の出力値（所定の方法により求められた既知の値）に基づいて出力Pにおける出力値を線形補間によって求める。

【0033】ここで、上記において画像形成用のカラー画像データに変換する場合、X、Y、Zは、CIE XYZ（CIE 1931 standard colorimetric system）の入力X、Y、Z信号等に相当する。また、出力Pは、3色プリンタの場合、インク量を制御するY（イエロー）、M（マゼンタ）、C（シアン）信号に相当する。

【0034】次に、上記色変換処理における具体的な例について、【実施例1】、【実施例2】の順に説明する。

【0035】【実施例1】この実施例1は、第1の発明を実現するものであり、以下詳細に説明する。

（実施例1の構成）まず、本実施例を実現するためのハード構成について説明する。図2は、実施例1および実施例2に係る色変換装置の概略構成を示すブロック図であり、図において、装置全体を統括的に制御処理を実行する算出手段としてのCPU201と、入力色空間における格子点上の出力値が記憶されているROM202と、格子点出力値を補間する補間処理部203とから構成されている。

【0036】さらに、補間処理部203は、実行時にROM202に記憶されている格子点情報がロードされる＊

$$\begin{aligned} L^* &= 116 (Y/Y_0)^{1/3} - 16 \\ a^* &= 500 [(X/X_0)^{1/3} - (Y/Y_0)^{1/3}] \\ b^* &= 200 [(Y/Y_0)^{1/3} - (Z/Z_0)^{1/3}] \end{aligned} \quad (1)$$

【0041】続いて、上記処理の後、代表格子点が画像形成装置の色再現域に含まれるか、すなわち、格子点が色再現域内であるか否かを判断する（S303）。かかる場合、色再現域における内外判断には、 $L^* a^* b^*$ 色空間を輝度、色相、彩度方向に量子化し、 $CMY \rightarrow L^* a^* b^*$ シミュレータ（後述）を用いて、各量子化空間で画像形成装置の色再現域（gamut）の最外郭となるデータを作成し、これを使用する。

【0042】上記ステップS303において、代表格子点が画像形成装置の色再現域内であると判断した場合、画像形成装置における実際の入出力の関係を実際の入出力カラーパッチの測定値に基づいて構築したシミュレータを用い、シミュレーションすることにより各格子点における出力色を直接算出する（S304）。すなわち、ここで、 $L^* a^* b^*$ 色空間データはカラー画像を形成するインク制御量CMYに変換される。

＊RAM204と、入力信号からRAM204の格子点情報を参照してY、M、C信号をそれぞれ生成するY用処理部205、M用処理部206、C用処理部207とから構成されている。

【0037】（実施例1の処理動作）次に、以上のように構成された色変換装置は、以下の処理を実行する。格子点情報をROM202に蓄積しておき、CPU201は実行時に該格子点情報を補間処理部203のRAM204にロード（データ転送）する。さらに該RAM204上の格子点情報を参照して、C用処理部205、M用処理部206、Y用処理部207によりそれぞれ補間演算を実行する。すなわち、C用処理部205、M用処理部206、Y用処理部207からは、プリンタのインク量を制御するC信号、M信号、Y信号が出力される。

【0038】図3は、実施例1に係る格子点算出（色変換テーブル）までの処理を示すフローチャートである。この処理が開始されると、まず、3直交軸（XYZ）で形成される各軸の入力色空間で、各軸の分割範囲を決定し、 2^n 個の領域に分割して図1に示すような $(2n+1)^3$ 個の代表格子点を作成する（S301）。次いで、下記（1）に示す均等色空間の変換式を用いて、代表格子点のXYZ/LAB変換を行ってLAB値を算出する（S302）。

【0039】すなわち、上記ステップS302で用いるXYZ/LAB変換式は、均等色空間（ $L^* a^* b^*$ 色空間）を構成する3次元座標として、輝度（明度）に対応する座標（明度指数）および色相と彩度の2つの属性を同時に考慮した2次元の直交座標であり、次式で与えられる。

【0040】

【0043】なお、上記処理におけるシミュレーションは、本実施例では、 $CMY \rightarrow L^* a^* b^*$ および $L^* a^* b^* \rightarrow CMY$ シミュレータに学習させたニューラルネットワークを用いている。また、本実施例におけるプリンタシミュレータは、具体的には以下のようにして構築される。すなわち、実際に画像形成装置の4つの出力カラーパッチ（CMYの単色、混色）を複数組出力し、これを測色計で測定してCMY値一測色値の対データを複数組作成する。さらに、これをCMY入力 $\rightarrow L^* a^* b^*$ 出力の順方向、および $L^* a^* b^* \rightarrow CMY$ 出力の逆方向について学習させる。

【0044】一方、上記ステップS303において、代表格子点が画像形成装置の色再現域外であると判断した場合、画像形成装置が出力できない色に対応したCMY値を仮想に定めて構築したシミュレータを用いて、画像形成装置における架空の入出力の関係をシミュレーション

17

ンすることにより各格子点における出力を直接算出する (S305)。すなわち、ステップS305では、画像形成装置の色再現域外と判定された代表格子点の $L^*a^*b^*$ データをカラー画像を形成するインク制御量CMYに変換する。

【0045】また、上記ステップS305で用いるシミュレータは、上記ステップS304とは構築用の学習データ異なるものを用いている。すなわち、この場合の $L^*a^*b^* \rightarrow CMY$ シミュレータは、作為的に作成したCMY値の対データ（実際に画像形成装置では出力できない $L^*a^*b^*$ に対応したCMYを仮想的に定める）を複数組作成し、逆方向（ $L^*a^*b^*$ 入力 \rightarrow CMY出力）について学習させている。

【0046】次に、上記ステップS304あるいはステップS305において、全格子点の出力値が決定されたならば、算出した格子点出力値をファイル化し (S306)、これをROM202に記憶して、この処理を終了する。

【0047】（実施例1の効果）したがって、上記実施例1の処理により、画像形成装置の色再現域外の入力に対してでもできるかぎり同等な色の出力が可能となり、入力色空間を細かく分割し、格子点を多くした場合でも、格子点上の出力値の算出に膨大な演算をする必要がなくなり、処理時間が短縮できる。

【0048】〔実施例2〕この実施例2は、第2の発明を実現するものであり、以下詳細に説明する。

（実施例2の処理動作）次に、図2に示した色変換装置を用い、実施例2に係る色変換処理について説明する。図4は、実施例2に係る格子点算出（色変換テーブル）までの処理を示すフローチャートである。この処理が開始されると、まず、3直交軸（XYZ）で形成される各軸の入力色空間で、各軸の分割範囲を決定し、2ⁿ個の領域に分割して図1に示すような（2n+1）³個の代表格子点を作成する（S401）。次いで、前述した均等色空間の変換式（1）を用いて、代表格子点のXYZ/LAB変換を行ってLAB値を算出する（S402）。

【0049】続いて、上記処理の後、代表格子点が画像形成装置の色再現域に含まれるか、すなわち、格子点が色再現域内であるか否かを判断する（S403）。かかる場合、色再現域における内外判断には、 $L^*a^*b^*$ 色空間を輝度、色相、彩度方向に量子化し、 $CMY \rightarrow L^*a^*b^*$ シミュレータ（後述）を用いて、各量子化空間で画像形成装置の色再現域（gamut）の最外郭となるデータを作成し、これを使用する。

【0050】上記ステップS403において、画像形成装置の色再現域内であると判断した場合、画像形成装置における実際の入出力の関係を実際の入出力パッチの測定値に基づいて構築したシミュレータを用い、シミュレーションすることにより各格子点での出力色を直接算出

18

する（S404）。すなわち、ここで、 $L^*a^*b^*$ 色空間データはカラー画像を形成するインク制御量CMYに変換される。

【0051】なお、上記処理におけるシミュレーションは、本実施例では、 $CMY \rightarrow L^*a^*b^*$ および $L^*a^*b^* \rightarrow CMY$ シミュレータに学習させたニューラルネットワークを用いている。また、本実施例におけるプリンタシミュレータは、具体的には以下のようにして構築される。すなわち、実際に画像形成装置の4つの出力カラーパッチ（CMYの単色、混色）を複数組出力し、これを測色計で測定してCMY値-測色値の対データを複数組作成する。さらに、これをCMY入力 $\rightarrow L^*a^*b^*$ 出力の順方向、および $L^*a^*b^*$ 入力 $\rightarrow CMY$ 出力の逆方向について学習させる。

【0052】一方、上記ステップS403において、画像形成装置の色再現域外であると判断した場合、画像形成装置の色再現域外と判定された代表格子点の出力値を変数として設定し（S405）、ステップS406に移行する。

【0053】続いて、上記ステップS404あるいはステップS405の処理を実行すると、画像形成装置の色再現域外の入力が装置の出力と対応するように作為的に作成した入出力データを用い、変数とした格子点出力値を色変換結果の再現誤差（色差）が最小となるように変動させて算出する（S406）。さらに、上記において、全格子点の出力値が決定されると、算出した格子点出力値をファイル化し（S407）、これをROM202に記憶して、この処理を終了する。

【0054】ここで上記ステップS406における処理についてさらに詳述する。図5は、画像形成装置の色再現域外にある格子点出力値の算出法を示すブロック図である。図において、501は色変換のためのパラメータに基づいてXYZデータをCMYデータに変換する色変換パラメータ決定部、502はCMYデータを $L^*a^*b^*$ に変換する $CMY \rightarrow L^*a^*b^*$ 変換シミュレータである。

【0055】以上の構成において、画像形成装置の色再現域外および色再現域最外郭近傍のN個のXYZ値を、画像形成装置の色再現域内の格子点については、図5に示すように出力値が決定されている色変換パラメータ決定部501でCMYへ変換し、さらに、これを $CMY \rightarrow L^*a^*b^*$ 変換シミュレータ502により $L^*a^*b^*$ に変換する。

【0056】そこで、この $L^*a^*b^*$ と入力に対応した画像形成装置の色再現域内にあるLab値（作為的に対応させる）との色差errorが全N個に対して最小となるように、上記ステップS403において画像形成装置の色再現域外であると判断された色変換パラメータ決定部501の代表格子点の出力値を変動させ、決定する。

50

【0057】（実施例2の効果）したがって、上記実施例2の処理により、画像形成装置の色再現域外の入力に対してもできるかぎり同等な色の出力が可能となり、画像形成装置の色再現域の形状が歪んでいる場合、入力色空間の分割数が少ない場合でも、高精度に色変換することができる。また、作為的に作成した画像形成装置の入出力データにかなり矛盾があっても、格子点出力値算出の際、発散することがない。

【0058】次に、上記〔実施例1〕および〔実施例2〕で説明した処理を踏まえ、これとは異なるハード構成を用いた色変換装置について〔実施例3〕、〔実施例4〕、〔実施例5〕、〔実施例6〕、〔実施例7〕の順に説明する。

【0059】〔実施例3〕この実施例3は、第3の発明を実現するものであり、以下詳細に説明する。

（実施例3の構成）図6は、実施例3に係る色変換装置の概略構成を示すブロック図であり、図において、装置全体を統括的に制御処理を実行する算出手段としてのCPU601と、入力色空間における格子点上の出力値が記憶されている第1の記憶手段としてのROM602と、格子点出力値を補間する補間処理部603と、色再現域（gamut）外にある格子点上の出力値を記憶しておくためのROM609～611等からなる第2の記憶手段としてのROM群608とから構成されている。

【0060】さらに、補間処理部603は、実行時にROM602およびROM群608に記憶されている格子点情報がロードされるRAM604と、入力信号からRAM604の格子点情報を参照してY、M、C信号をそれぞれ生成するY用処理部605、M用処理部606、C用処理部607とから構成されている。

【0061】（実施例3の処理動作）以上のように構成された色変換装置の動作について説明する。入力色空間における画像形成装置の色再現域（gamut）内にある格子点上の出力値をROM602に蓄積しておくと共に、ROM群608それぞれのROM609、610、611に色再現域外にある格子点上の出力値を記憶させておく。すなわち、ROM群608には複数の出力値パターンが用意されている。CPU601は実行時にROM602の情報と共に、ROM群608のいずれか1つの色再現域外の格子点出力値を選択し、補間処理部603のRAM604にロード（データ転送）する。さらに、前述の実施例1あるいは実施例2で求めた格子点出力値に基づいて出力Pにおける出力値を補間処理部603により線形補間する。これにより、C用処理部605、M用処理部606、Y用処理部607からは、プリンタのインク量を制御するC信号、M信号、Y信号が出力される。

【0062】（実施例3の効果）したがって、上記実施例3の構成およびその処理により、画像形成装置の色再現域外の入力に対しても略同等な色の出力が可能とな

る。さらに、入力色空間を画像形成装置の色再現空間に圧縮する際、圧縮方向や圧縮率等の圧縮条件をその都度自由に変更することができる。

【0063】〔実施例4〕この実施例4は、第4の発明を実現するものであり、以下詳細に説明する。

（実施例4の構成）図7は、実施例4に係る色変換装置の概略構成を示すブロック図であり、図において、装置全体を統括的に制御処理を実行する算出手段としてのCPU701と、入力色空間における格子点上の出力値が記憶されている第1の記憶手段としてのROM702と、格子点出力値を補間する補間処理部703と、色再現域（gamut）外の格子点上の出力値を一時的に記憶させておくための第2の記憶手段としてのRAM708とから構成されている。

【0064】さらに、補間処理部703は、実行時にROM702およびRAM708に記憶されている格子点情報がロードされるRAM704と、入力信号からRAM704の格子点情報を参照してY、M、C信号をそれぞれ生成するY用処理部705、M用処理部706、C用処理部707とから構成されている。

【0065】（実施例4の処理動作）以上のように構成された色変換装置の動作について説明する。CPU701は前述の〔実施例1〕あるいは〔実施例2〕の方法により格子点出力値を求め、RAM708に一時的に記憶させておく。そして、補間処理部703のRAM704にロード（データ転送）し、これらの格子点出力値に基づいて出力Pにおける出力値を補間処理部703により線形補間する。これにより、C用処理部705、M用処理部706、Y用処理部707からは、プリンタのインク量を制御するC信号、M信号、Y信号が出力される。したがって、本実施例では、色再現域外にある格子点上の出力値について、その都度RAM708に設定することができる。

【0066】（実施例4の効果）したがって、上記実施例4の構成およびその処理により、画像形成装置の色再現域外の入力に対してもできるかぎり同等な色の出力が可能となる。さらに、入力色空間を画像形成装置の色再現空間に圧縮する際、圧縮方向や圧縮率等の圧縮条件をその都度自由に変えることができる。

【0067】〔実施例5〕この実施例5は、第4および第6の発明を実現するものであり、以下詳細に説明する。

（実施例5の構成）図8は、実施例5に係る色変換装置の概略構成を示すブロック図であり、図において、装置全体を統括的に制御処理を実行する算出手段としてのCPU801と、入力色空間における格子点上の出力値が記憶されている第2の記憶手段としてのROM802と、格子点出力値を補間する補間処理部803と、色再現域（gamut）外および一部色再現域内にある格子点上の出力値を一時的に記憶させておくための第2の記

憶手段としてのRAM808と、画像形成装置の色再現域内における格子点の処理情報を一時的に記憶させておくための第3の記憶手段としてのRAM809と、色再現域内に属する格子点に対する格子点の処理方法を選択するための選択手段としての選択部810とから構成されている。

【0068】さらに、補間処理部803は、実行時にROM802、RAM808、およびRAM809に記憶されている格子点情報がロードされるRAM804と、入力信号からRAM804の格子点情報を参照してY、M、C信号をそれぞれ生成するY用処理部805、M用処理部806、C用処理部807とから構成されている。

【0069】（実施例5の処理動作）以上のように構成された色変換装置の動作について説明する。まず、ユーザーにより、実施例4において固定のデータとして扱っていた色再現域内の格子点の中から希望とする格子点（基本的には色再現域最外郭近くの格子点）が選択される。

この選択された格子点情報は、RAM809に一時的に記憶される。さらに、この格子点情報は、同じく実施例4における色再現域外にある格子点として扱われる。すなわち、色再現域外の格子点と色再現域内の選択された格子点との出力値を、その都度設定できるようにし、CPU801により前述の実施例1あるいは実施例2等の処理に基づいて格子点出力値を算出し、その結果をRAM808に一時的に記憶しておく。

【0070】次いで、CPU801は色補正処理を実行する際、RAM809に記憶されている格子点情報を参照し、色再現域内の格子点出力値データが重複しないようにRAM804にロードする。すなわち、画像形成装置の色再現域外の格子点と色再現域内で選択された格子点とが、実施例4における色再現域外の格子点と同じように、その都度設定され、さらに、CPU801により実施例1、実施例2等の処理で算出され、その結果がRAM808に一時的に記憶される。しかる後、この記憶情報をROM802の情報と共にRAM804にロードし、格子点出力値に基づいて出力Pにおける出力値を補間処理部803により線形補間する。

【0071】（実施例5の効果）したがって、上記実施例5の構成およびその処理により、画像形成装置の色再現域外の入力に対してもできるかぎり同等な色の出力が可能となる。さらに、色再現域最外郭近傍および外部の圧縮だけでなく、色空間全体の圧縮ができる。また、その度合いはユーザーによって決定することができる。

【0072】〔実施例6〕この実施例6は、第7および第8の発明を実現するものであり、以下詳細に説明する。

（実施例6の構成）図9は、実施例6に係る色変換装置の概略構成を示すブロック図であり、図において、装置全体を統括的に制御処理を実行する算出手段としてのC

PU901と、入力色空間における格子点上の出力値が記憶されている第1の記憶手段としてのROM902と、格子点出力値を補間する補間処理部903と、色再現域（gamut）外および一部色再現域内にある格子点上の出力値を一時的に記憶させておくための第2の記憶手段としてのRAM908と、画像形成装置の色再現域内および色再現域外における格子点の処理情報を一時的に記憶させておくための第3の記憶手段としてのRAM909と、入力されたカラー画像データを一時的に記憶させておくための第4の記憶手段としてのRAM910とから構成されている。

【0073】さらに、補間処理部903は、実行時にROM902、RAM908、RAM909、およびRAM910に記憶されている格子点情報がロードされるRAM904と、入力信号からRAM904の格子点情報を参照してY、M、C信号をそれぞれ生成するY用処理部905、M用処理部906、C用処理部907とから構成されている。

【0074】（実施例6の処理動作）以上のように構成された色変換装置の動作について説明する。まず、入力されたカラー画像データはRAM910に書き込まれる。CPU901は、RAM910に記憶されているカラー画像データが、複数の領域に分割された入力色空間のどの領域に属するかを判断し、さらに、領域毎に画素数をカウントする。これにより、カラーマップが作成される。

【0075】さらに、CPU901は、作成したカラーマップと画像形成装置の色再現域とを比較し、色再現域外の格子点の中で入力画像を出力するための必要な格子点を選択し、これをRAM909に記憶する。また、CPU901は、本実施例ではL*a*b*のような均等色空間を入力空間としているので、色再現域外で入力画像データが分布する空間の内側（放射線軸方向）にある分割空間の格子点、すなわち、実施例4において固定のデータとして扱った色再現域内の格子点を選択する。

【0076】しかる後、上記選択した格子点情報もRAM909に一時的に記憶される。このRAM909に記憶された格子点（色再現域内外の一部の格子点）上の出力値は、CPU901により実施例1、実施例2等の処理で算出され、RAM908に記憶される。

【0077】次いで、CPU901は色補正処理を実行する際、RAM909に記憶されている格子点情報を参照し、色再現域内の格子点出力値データが重複しないようにRAM904にロードする。すなわち、画像形成装置の色再現域外の格子点と色再現域内で選択された格子点のみが、CPU901により実施例1、実施例2等の処理で算出され、その結果がRAM908に一時的に記憶される。しかる後、ROM902の情報と共にRAM904にロードし、格子点出力値に基づいて出力Pにおける出力値を補間処理部903で線形補間によって求め

る。

【0078】（実施例6の効果）したがって、上記実施例6の構成およびその処理により、画像形成装置の色再現域外の入力に対してもできるかぎり同等な色の出力が可能となり、入力されたカラー画像に対応した最適な色空間全体の圧縮を実行することができる。また、使用しない格子点上の出力値は算出しないので処理時間を短縮させることができる。

【0079】【実施例7】この実施例7は、第9の発明を実現するものであり、以下詳細に説明する。

（実施例7の構成）図10は、実施例7に係る色変換装置の概略構成を示すブロック図であり、図において、装置全体を統括的に制御処理を実行する算出手段としてのCPU1001と、入力色空間における格子点上の出力値が記憶されている第1の記憶手段としてのROM1002と、格子点出力値を補間する補間処理部1003と、色再現域（gamut）外および一部色再現域内にある格子点上の出力値を一時的に記憶させておくための第2の記憶手段としてのRAM1008と、画像形成装置の色再現域内における格子点の処理情報を一時的に記憶させておくための第3の記憶手段としてのRAM1009と、色選択に使用するパッチ作成データが記憶されている第4の記憶手段としてのROM1010と、色選択に使用する表示選択手段としてのCRT（あるいはコントロールパネル）1011とから構成されている。また、1012は画像形成装置である。

【0080】さらに、補間処理部1003は、実行時にROM1002、RAM1008、RAM1009、およびRAM1010に記憶されている格子点情報がロードされるRAM1004と、入力信号からRAM1004の格子点情報を参照してY、M、C信号をそれぞれ生成するY用処理部1005、M用処理部1006、C用処理部1007とから構成されている。

【0081】（実施例7の処理動作）以上のように構成された色変換装置の動作について説明する。なお、この動作は、基本的なところにおいて前述した実施例5と同様である。まず、ユーザーにより色再現域内の格子点の中から希望とする格子点（基本的には色再現域最外郭近くの格子点）が選択される。この選択された情報をRAM1009に記憶させる。さらに、選択された格子点は、CPU1001により下記に示すように算出され、RAM1008に記憶される。

【0082】すなわち、上記における格子点は、実施例2で説明したように、画像形成装置の色再現域外および近傍の入力が画像形成装置の出力と対応するように作為的に作成した入出力データを用い、全体の色変換結果の再現誤差（色差）が最小となるように、変数として設定した格子点出力値を変動させて算出される。

【0083】また、上記格子点算出の際、図5において入力に対応した画像形成装置の色再現域内にあるL a b

値（作為的に対応させる）を作成する必要がある。本実施例では、入力色再現域内にあるL a b値（図5）の対データを作成するために、CRT（あるいはコントロールパネル）1011に出力された色（画像形成装置の色再現域外およびその近傍の色）に対応する色を、画像形成装置1012で出力したパッチ（ROM1010のデータで作成）の中からユーザーが選択する方法を採っている。

【0084】上記の如く、選択されたパッチの色はL a b値が定まっているため、画像形成装置の色再現域外およびその近傍の入力に対応して、ユーザーの好みである画像形成装置の出力色が決定される。しかる後、図5に示すとおり、全体の色差errorが全N個に対して最小となるように代表格子点の出力値を変動させ、決定する。なお、サンプルの色（CRT1011へ出力する色）は、CPU1001により、必要に応じRAM1009の情報に対応して、任意に選択される。

【0085】また、以上の処理で算出した出力値は、RAM1008に一時的に記憶される。この記憶された出力値はROM1002の情報と共にRAM1004にロードされる。そして、補間処理部1003により、このロード情報、すなわち、格子点出力値に基づいて出力Pにおける出力値を線形補間によって求める。

【0086】（実施例7の効果）したがって、上記実施例7の構成およびその処理により、画像形成装置の色再現域外の入力に対してもできるかぎり同等な色の出力が可能となり、さらに、ユーザーが自分で実際に希望色を確認しながら、入力色空間の圧縮を自由に決定することができる。

【0087】

【発明の効果】以上説明したように、本発明に係る色変換装置（請求項1）によれば、画像形成装置の色再現域内に属する格子点のみについて、実際の入出力カラーパッチの測定値で構築したシミュレータを用い、L * a * b * データをカラー画像を形成するインク制御量CMYに変換する。また、画像形成装置の色再現域外に属する格子点については、格子点出力値を画像形成装置が出力できない色に対応したCMY値を仮想に定めたシミュレータを用い、L * a * b * データをカラー画像を形成するインク制御量CMYに変換する。したがって、画像形成装置の色再現域外の入力に対して略同等色の出力色を得ることができる。また、入力色空間を細分割し格子点を多くとった場合であっても、格子点上の出力値を算出するための膨大な演算が排除され、その処理時間を短縮させることができる。

【0088】また、本発明に係る色変換装置（請求項2）によれば、画像形成装置の色再現域内に属する格子点のみについて、実際の入出力カラーパッチの測定値で構築したシミュレータを用い、L * a * b * データをカラー画像を形成するインク制御量CMYに変換する。ま

た、画像形成装置の色再現域外に属する格子点については、画像形成装置の色再現域外の入力画像形成装置の出力と対応するように作為的に作成した入出力データを用い、全体の色変換結果の再現誤差（色差）が最小となるように変数パラメータとして設定した格子点出力値を変動させて、 $L * a * b$ データをカラー画像を形成するインク制御量CMYに変換する。したがって、画像形成装置の色再現域外の入力に対して略同等色の出力色を得ることができる。また、画像形成装置の色再現域の形状が歪んでいる場合、入力色空間の分割数が少ない場合であっても、高精度な色変換を実現することができる。

【0089】また、本発明に係る色変換装置（請求項3）によれば、画像形成装置の色再現域内に含まれる格子点の格子点情報（格子点出力値）は変動しない記憶領域（固定領域）としての第1の記憶手段に記憶させ、画像形成装置の色再現域外にある格子点の格子点情報（格子点出力値）は再設定あるいは選択が可能な記憶領域（変動領域）としての第2の記憶手段に記憶させておき、これら第1の記憶手段および第2の記憶手段に記憶されている格子点情報を読み出し、上記第1の発明の処理、すなわち、格子点の再現域内外に応じシミュレーションして求めた格子点出力値に基づいて色変換処理を実行するため、画像形成装置の色再現域外の入力に対しても略同等色の出力色を得ることができる。また、入力色空間を画像形成装置の色再現空間に圧縮する場合において、その圧縮方向や圧縮率等のパラメータを自由に変更することができる。

【0090】また、本発明に係る色変換装置（請求項4）によれば、画像形成装置の色再現域内に含まれる格子点の格子点情報（格子点出力値）は変動しない記憶領域（固定領域）としての第1の記憶手段に記憶させ、画像形成装置の色再現域外にある格子点の格子点情報（格子点出力値）は再設定あるいは選択が可能な記憶領域（変動領域）としての第2の記憶手段に記憶させておき、これら第1の記憶手段および第2の記憶手段に記憶されている格子点情報を読み出し、上記第2の発明の処理、すなわち、格子点の再現域内外に応じシミュレーションして求めた格子点出力値に基づいて色変換処理を実行するため、画像形成装置の色再現域外の入力に対しても略同等色の出力色を得ることができる。また、入力色空間を画像形成装置の色再現空間に圧縮する場合において、その圧縮方向や圧縮率等のパラメータを自由に変更することができる。

【0091】また、本発明に係る色変換装置（請求項5）によれば、ユーザーが、固定データとして扱っていた色再現域内の格子点の中から希望の格子点を選択する。そして、色再現域外の格子点と色再現域内の選択された格子点の出力値を、その都度設定できるようにし、上記第1の発明の処理、すなわち、格子点の再現域内外に応じシミュレーションして求めた格子点出力値に基づ

いて色変換処理を実行することによって求めた値を第2の記憶手段に記憶させる。次いで、第3の記憶手段に記憶されている処理情報を参照して、色再現域内の格子点出力値データを重複しないように読み出し、色変換処理を実行するため、画像形成装置の色再現域外の入力に対しても略同等色の出力色を得ることができる。また、色再現域最外郭近傍および外部の圧縮だけでなく、色空間全体の圧縮を実現させ、さらにその度合いをユーザーが選択することができる。

【0092】また、本発明に係る色変換装置（請求項6）によれば、ユーザーが、固定データとして扱っていた色再現域内の格子点の中から希望の格子点を選択する。そして、色再現域外の格子点と色再現域内の選択された格子点の出力値を、その都度設定できるようにし、上記第2の発明の処理、すなわち、格子点の再現域内外に応じシミュレーションして求めた格子点出力値に基づいて色変換処理を実行することによって求めた値を第2の記憶手段に記憶させる。次いで、第3の記憶手段に記憶されている処理情報を参照して、色再現域内の格子点出力値データを重複しないように読み出し、色変換処理を実行するため、画像形成装置の色再現域外の入力に対しても略同等色の出力色を得ることができる。また、色再現域最外郭近傍および外部の圧縮だけでなく、色空間全体の圧縮を実現させ、さらにその度合いをユーザーにより選択することができる。

【0093】また、本発明に係る色変換装置（請求項7）によれば、入力されたカラー画像信号データを第4の記憶手段に記憶させておき、算出手段は、そのデータが複数の領域に分割された入力色空間のどの領域に属するかを検出し、前記領域毎に画素数をカウントしてカラーマップを作成する。また、算出手段は、このカラーマップと画像形成装置の色再現域とを比較し、色再現域外の格子点の中で入力画像を出力するのに必要な格子点を選択し、これを第3の記憶手段に記憶しておく。さらに、算出手段は、色再現域外における入力画像データが分布する空間の内側（放射線軸方向）にある分割空間を選択し、これを第3の記憶手段に記憶しておく。そして、この第3の記憶手段に記憶されている格子点上の出力値は、上記第1の発明の処理、すなわち、格子点の再現域内外に応じシミュレーションして求めた格子点出力値に基づいて色変換処理を実行することによって求めた値を第2の記憶手段に記憶させる。次いで、第3の記憶手段に記憶されている処理情報を参照して、色再現域内の格子点出力値データを重複しないように読み出し、色変換処理を実行するため、画像形成装置の色再現域外の入力に対しても略同等色の出力色を得ることができる。また、入力されたカラー画像に対応した最適な色空間全体の圧縮を実現することができる。さらに、使用しない格子点上の出力値は算出されないため、全体の処理時間を短縮することができる。

【0094】また、本発明に係る色変換装置（請求項8）によれば、入力されたカラー画像信号データを第4の記憶手段に記憶させておき、算出手段は、そのデータが複数の領域に分割された入力色空間のどの領域に属するかを検出し、前記領域毎に画素数をカウントしてカラーマップを作成する。また、算出手段は、このカラーマップと画像形成装置の色再現域とを比較し、色再現域外の格子点の中で入力画像を出力するのに必要な格子点を選択し、これを第3の記憶手段に記憶しておく。さらに、算出手段は、色再現域外における入力画像データが分布する空間の内側（放射線軸方向）にある分割空間を選択し、これを第3の記憶手段に記憶しておく。そして、この第3の記憶手段に記憶されている格子点上の出力値は、上記第2の発明の処理、すなわち、格子点の色再現域内外に応じシミュレーションして求めた格子点出力値に基づいて色変換処理を実行することによって求めた値を第2の記憶手段に記憶させる。次いで、第3の記憶手段に記憶されている処理情報を参照して、色再現域内の格子点出力値データを重複しないように読み出し、色変換処理を実行するため、画像形成装置の色再現域外

の入力に対しても略同等色の出力色を得ることができる。また、入力されたカラー画像に対応した最適な色空間全体の圧縮を実現することができる。さらに、使用しない格子点上の出力値は算出されないで、全体の処理時間を短縮することができる。

【0095】また、本発明に係る色変換装置（請求項9）によれば、ユーザーが色再現域内の格子点の中から希望の格子点を選択し、これを第3の記憶手段に記憶しておく。選択された格子点は、上記請求項2の処理により格子点出力値が算出され、その値を第2の記憶手段に記憶しておく。また、表示選択手段に出力させた画像形成装置の色再現域外および近傍の色に対応する色を、第4の記憶手段に記憶されているカラーパッチデータを用いて画像形成装置で出力させたカラーパッチをユーザーが選択する。この選択されたパッチの色はL a b値が定まっているので、画像形成装置の色再現域外および近傍の入力に対応した画像形成装置のユーザーの好みの出力色が決まる。そして、第1の記憶手段および第2の記憶*

*手段に記憶してある情報を読み出し、格子点出力値に基づいて色変換を実行する。したがって、画像形成装置の色再現域外の入力に対しても略同等色の出力色を得ることができる。また、ユーザーは自分で実際に色を確認しながら、入力色空間の圧縮を自由に設定することができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明に係る色変換処理の概念として入力色空間（XYZ空間）である立体図形を同種類の立体ブロックに分割した例を示す説明図である。

【図2】実施例1および実施例2に係る色変換装置の概略構成を示すブロック図である。

【図3】実施例1に係る格子点算出（色変換テーブル）までの処理を示すフローチャートである。

【図4】実施例2に係る格子点算出（色変換テーブル）までの処理を示すフローチャートである。

【図5】本実施例に係る画像形成装置の色再現域外にある格子点出力値の算出法を示すブロック図である。

【図6】実施例3に係る色変換装置の概略構成を示すブロック図である。

【図7】実施例4に係る色変換装置の概略構成を示すブロック図である。

【図8】実施例5に係る色変換装置の概略構成を示すブロック図である。

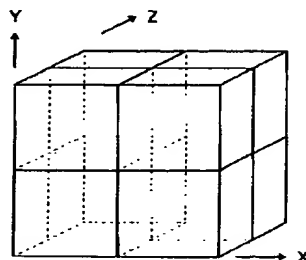
【図9】実施例6に係る色変換装置の概略構成を示すブロック図である。

【図10】実施例7に係る色変換装置の概略構成を示すブロック図である。

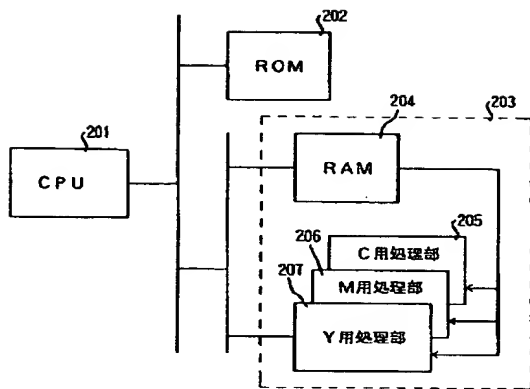
【符号の説明】

201, 601, 701, 801, 901, 1001
CPU
608 ROM群
708, 808, 809, 908, 909, 910, 1008
RAM
810 選択部
1010 ROM
1011 CRT
1012 画像形成装置

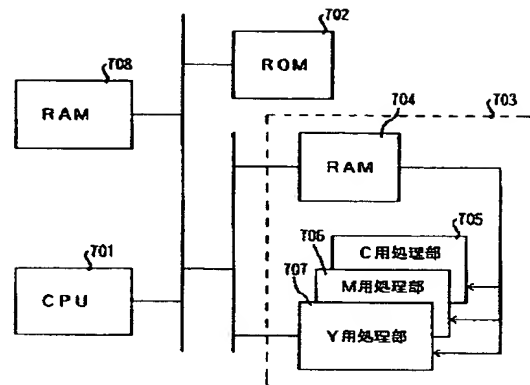
【図1】



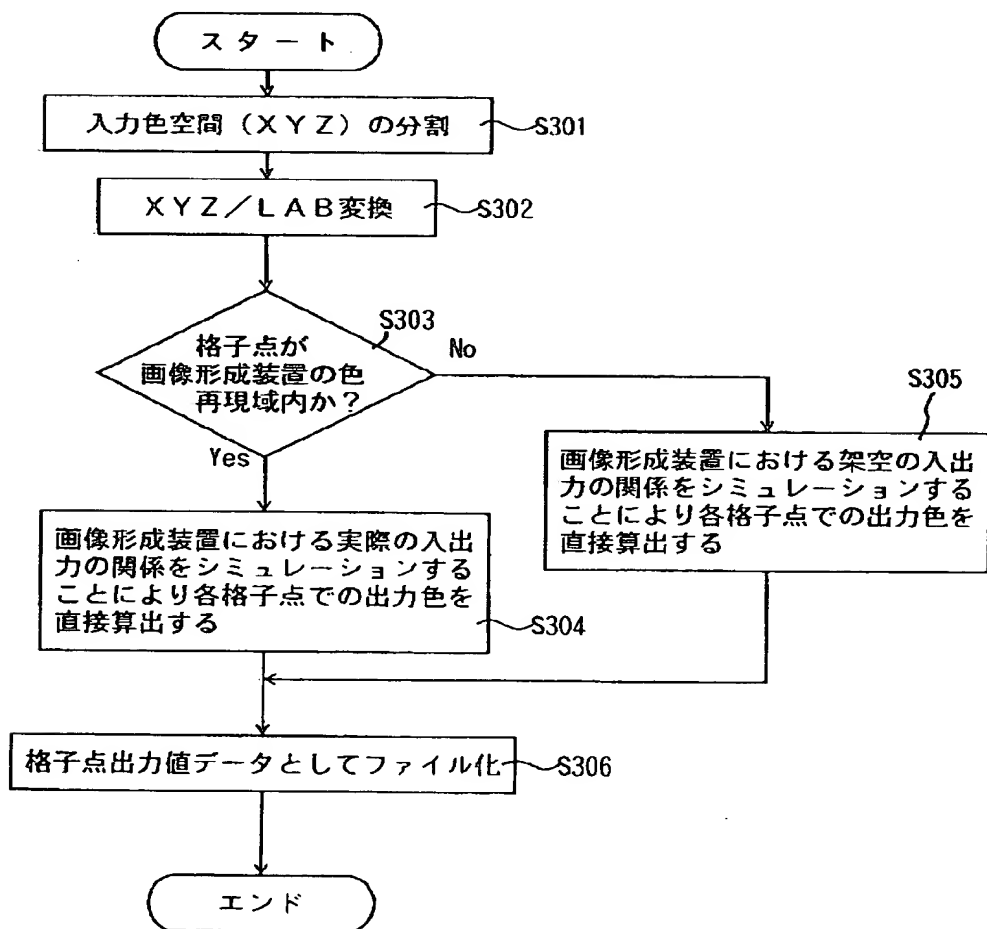
【図 2】



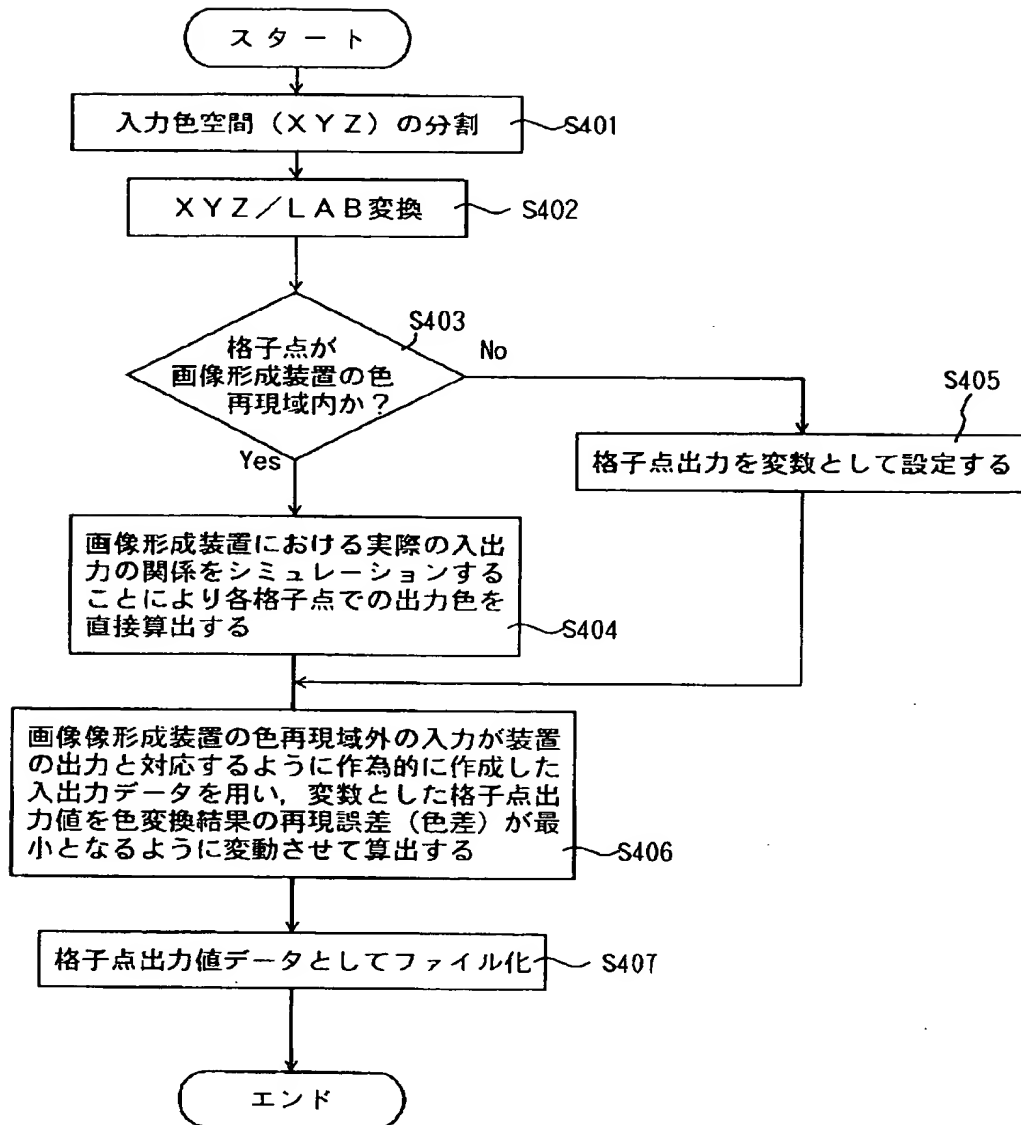
【図 7】



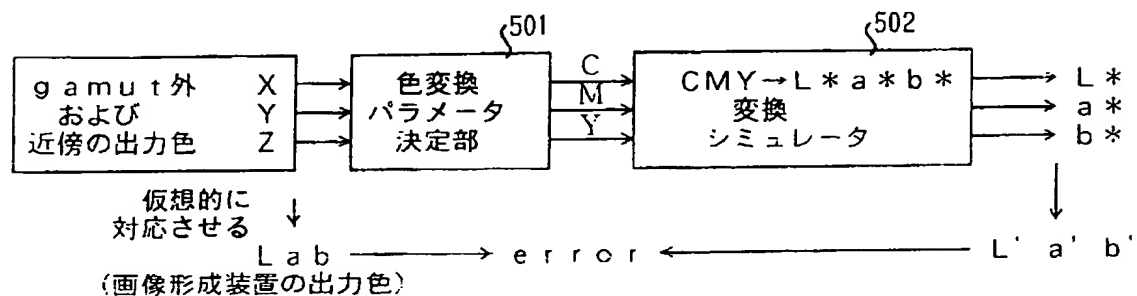
【図 3】



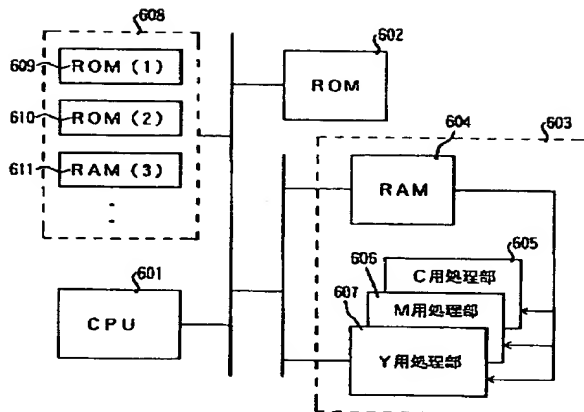
【図4】



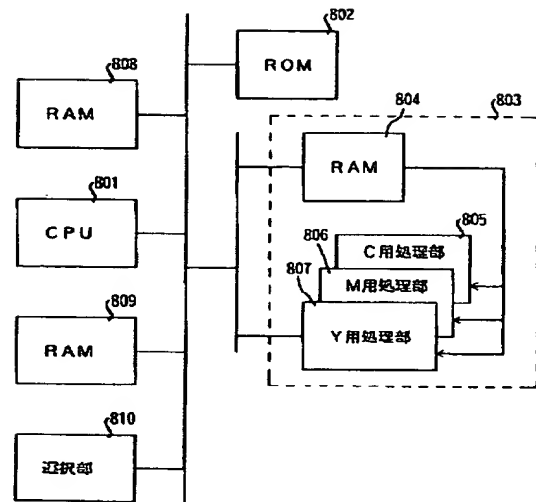
【図5】



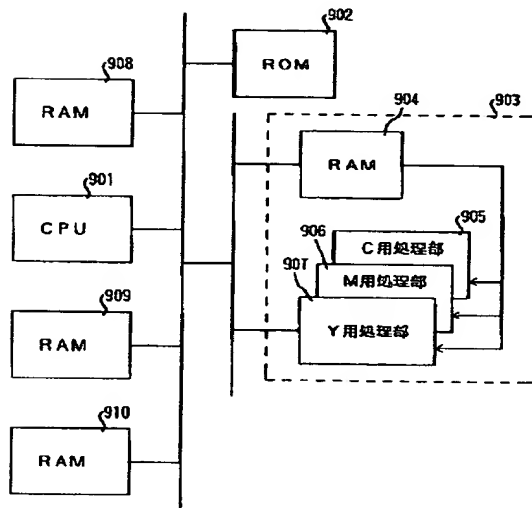
【図6】



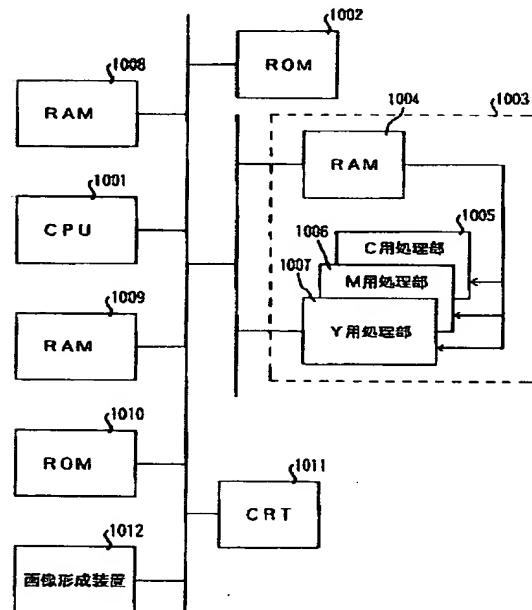
【図8】



【図9】



【図10】



フロントページの続き

(72)発明者 久保園 浩喜
東京都大田区中馬込1丁目3番6号 株式
会社リコー内

(72)発明者 森本 悦朗
東京都大田区中馬込1丁目3番6号 株式
会社リコー内